

**LUIZ FERNANDO PEREIRA**

**ÂNGULO POPLÍTEO:**

**Avaliação em 590 crianças de 6 a 14 anos**

**Trabalho apresentado à  
Universidade Federal de Santa  
Catarina, para a conclusão do  
Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Florianópolis**

**2004**

**LUIZ FERNANDO PEREIRA**

**ÂNGULO POPLÍTEO:**

**Avaliação em 590 crianças de 6 a 14 anos**

**Florianópolis**

**2004**

**LUIZ FERNANDO PEREIRA**

**ÂNGULO POPLÍTEO:**

**Avaliação em 590 crianças de 6 a 14 anos**

**Trabalho apresentado à  
Universidade Federal de Santa  
Catarina, para a conclusão do  
Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Coordenador do Curso: Prof. Dr. Edson Cardoso**

**Orientador: Prof. Dr. Ari Digiácomo O'Campo Moré**

**Co-Orientador: Dr. Mauro Fagundes Dornelles**

**Florianópolis**

**2004**

Pereira. Luiz Fernando

Ângulo poplíteo: avaliação em 590 crianças de 6 a 14 anos / Luiz Fernando Pereira. – Florianópolis, 2004.

29p.

Orientador: Ari Digiácomo O'Campo Moré

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Santa Catarina – Curso de graduação em Medicina.

1. Ângulo poplíteo. 2. Joelho. 3. Ortopedia pediátrica. I. Título

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por tudo.

Agradeço aos meus pais Irineu Valério Pereira e Terezinha Guesser Pereira que me deram o mais importante na minha vida: educação. Sem a ajuda deles não chegaria até aqui. O apoio diário deles e de meu irmão Daniel Pereira é que me dá forças para vencer os obstáculos. Muito obrigado.

Tenho que agradecer aos meus amigos da faculdade Luciana Frigo da Silva (grande dupla de internato), Sérgio Campos de Mello Júnior, Raphaella Bristot Silveira, Roberto Souza Santos e Júlia Michels Ferreira, que com a convivência diária nestes seis anos se tornaram minha segunda família.

Quero agradecer ao meu orientador Ari Digiácomo O'Campo Moré e ao meu co-orientador Mauro Fagundes Dornelles que sempre me incentivaram, apoiaram e guiaram nesta monografia.

Um agradecimento especial à equipe do Colégio Coração de Jesus que abriu suas portas para a minha coleta de dados, e a seus alunos que me serviram de amostra. O colégio onde estudei toda a minha infância e adolescência vai ficar para sempre no meu coração.

Quero agradecer também a todos os meus familiares e amigos que souberam compreender e apoiar meu trabalho e a constante falta de tempo para lhes dar atenção.

Por fim quero agradecer a minha namorada Johanna Kubin Sardá que entrou a pouco na minha vida e já me auxiliou bastante na digitação.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 MÉTODO.....	13
3 RESULTADOS.....	15
4 DISCUSSÃO.....	23
5 CONCLUSÃO.....	26
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
7 ANEXO.....	29

## **RESUMO**

Foram avaliados 590 crianças entre 6 e 14 anos de idade, estudantes de um colégio particular. O ângulo poplíteo foi medido pela técnica de Vernieri e estudado em relação às variáveis: idade, sexo, lado, dominância, etnia e atividade física. Encontramos valores que variaram entre 118 e 180 graus, com média geral de 148,32 graus. Observamos significância entre o ângulo poplíteo e as variáveis sexo e idade. A variável atividade física mostrou significância com o ângulo poplíteo apenas no sexo masculino. As demais variáveis não foram significantes.

## **SUMMARY**

Popliteal Angle: Evaluation of popliteal angle in children between 6 and 14 years old.

The author studied 590 children between 6 and 14 years old from one private school. The popliteal angle was measured as describe by Vernieri, and correlated with the variables sex, age, side, dominance, race and fysical activity. The popliteal angle ranged from 118 to 180 degrees, with a rate of 148,32 degrees. We observe a different significance between the popliteal angle and the variable of sex and age. The variable fysical activity show significance between the popliteal angle only in the males. The remaing ones were not significance.



# 1 INTRODUÇÃO

Uma causa freqüente das consultas de crianças em idade escolar ao ortopedista deve-se a dores nos membros inferiores. A dor femoropatelar e a dor nas pernas tem sido associadas à retração da musculatura isquiotibial<sup>(1)</sup>, sendo o alongamento muscular freqüentemente utilizado como tratamento para estes tipos de dor<sup>(2)</sup>.

O método mais utilizado para avaliar a retração da musculatura isquiotibial é a mensuração do ângulo poplíteo<sup>(1,3)</sup>. O ângulo poplíteo mede indiretamente o comprimento da musculatura isquiotibial. Além de seu uso para avaliar a retração da musculatura isquiotibial, o ângulo poplíteo é usado para determinação da idade gestacional de neonatos, alterações posturais, e também na propedêntica de doenças, entre elas a doença de Scheuermann, a doença de Osgood-Schlater, a síndrome de Larsen e as doenças neuromusculares<sup>(3)</sup>, entre elas destacamos seu grande uso na paralisia cerebral.

Vários tratamentos clínicos e cirúrgicos têm sido indicados visando melhora postural ou dos sintomas que são creditados a um encurtamento da musculatura isquiotibial, sem muitas vezes o conhecimento de faixa de normalidade para determinada idade<sup>(1)</sup>. Grande parte dos autores observou a faixa de normalidade do ângulo poplíteo apenas para neonatos e crianças até um ano de idade<sup>(4)</sup>. Apesar de existir na literatura vários trabalhos sobre o assunto, a mesma é quase unânime em afirmar a escassez de dados sobre outras faixas etárias<sup>(1,2,3,4)</sup> e a falta de padronização para a avaliação do ângulo poplíteo<sup>(1,2,3,4,5)</sup>.

O teste do ângulo poplíteo foi originalmente descrito por Amiel-Tison<sup>(6)</sup>, em 1968. Com o paciente em decúbito dorsal horizontal, quadril em flexão suficiente para que a coxa encoste no tórax ou no abdômen do paciente mede-se o ângulo formado na região posterior do joelho ao fazer a extensão passiva da perna, tomando o cuidado de manter o membro contralateral em extensão.

Bleck<sup>(7)</sup>, em 1979, denominou ângulo poplíteo aquele formado entre o eixo de perna e o prolongamento do eixo da coxa ao fazer a extensão passiva da perna, com o paciente em decúbito dorsal horizontal, quadril a 90 graus de flexão e membro contralateral em extensão. Figura 1.

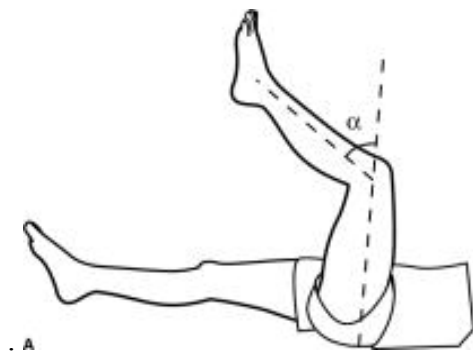


Figura 1 – Técnica de Bleck.

Alguns autores fizeram suas medidas com a técnica de Bleck. Outros, porém, fizeram a medição do déficit angular em relação à extensão total passiva do joelho, com a mesma técnica de Bleck, mas não denominaram este ângulo como ângulo poplíteo. Forlin & col.<sup>(1)</sup> o denominaram ângulo suplementar.

Em nosso meio, Vernieri, em 1992, definiu o ângulo poplíteo como sendo o ângulo formado pelo eixo do fêmur e da tíbia, estando o paciente em decúbito dorsal horizontal, a coxofemoral em flexão de 90 graus, a perna contralateral em extensão máxima possível, medindo o ângulo formado na face posterior do joelho. Figura 2.



Figura 2 – Técnica de Vernieri.

Outros autores<sup>(2,4,9)</sup> fizeram suas medidas com a técnica de Vernieri.

Affonso & col.<sup>(2)</sup>, em 2002, mensurou o ângulo poplíteo como preconizou Vernieri, mas o dividiu em duas medidas. Inicialmente mensurava com o pé em abandono, em seguida repetia a manobra com o pé em dorsiflexão passiva máxima, avaliando então o efeito do encurtamento dos gastrocnêmicos no ângulo poplíteo.

Quanto às medidas em crianças normais na faixa etária semelhante a do nosso estudo, temos as de Boone & Azen<sup>(10)</sup> (1979) que citaram Davies (1961) o qual referiu diferença nos valores do ângulo poplíteo entre adultos e crianças. Reforçaram os indícios desta diferença e chamaram a atenção para a pouca informação sobre estes valores. Observaram 109 pacientes normais, de 18 meses a 54 anos de idade e

concluíram que nem todos os grupos etários conseguiam a extensão completa do joelho, sendo que na idade entre um e cinco anos a extensão completa do joelho era menor. Estabeleceram que não havia diferença entre os lados e inferiram que fatores como idade, estresse mecânico, alterações fisiológicas e rigidez do tecido conjuntivo deveriam ser sempre consideradas na análise do ângulo poplíteo.

Katz & col.<sup>(11)</sup>, em 1992, observaram 482 crianças normais entre um e dez anos de idade usando a técnica de Bleck. De um a três anos de idade a média foi de seis graus, sem diferença quanto ao sexo, variando de zero a 15 graus. Aos quatro anos de idade observaram aumento abrupto para 17 graus no sexo feminino e 27 graus no sexo masculino, variando entre cinco a 45 graus. Acima de cinco anos a média foi de 26 graus com pequenas variações, variando entre zero a 50 graus. Concluíram que o aumento do ângulo poplíteo acima dos quatro anos de idade estava intimamente relacionado ao aumento da lordose lombar e da inclinação anterior da pelve. Concluíram também que as contraturas abaixo de 50 graus não interferiam na marcha, podendo ser consideradas normais. Indicaram que ângulo poplíteo maior que 50 graus em faixas etárias mais jovens indicava contratura anormal dos músculos isquiotibiais.

Vernieri<sup>(8)</sup>, em 1992, avaliou 42 crianças sem distúrbios neuromusculares ou deformidades congênitas dos membros inferiores, mas algumas com outros problemas ortopédicos, com idades entre um e 15 anos. A média de idade foi de 4,74 anos. A média do ângulo poplíteo em conjunto foi de 160 graus. No grupo masculino a média foi de 166 graus e no grupo feminino, 159 graus. No grupo masculino, o menor valor do ângulo poplíteo foi de 145 graus e no grupo feminino, 150 graus. Em ambos, o maior valor foi de 180 graus.

Reimers & col.<sup>(12)</sup>, em 1993, avaliaram 769 escolares na faixa etária de três a 17 anos de idade usando a técnica de Bleck. Demonstraram que 12% dos meninos entre três e quatro anos apresentavam ângulo poplíteo maior que 40 graus. Caso considerassem crianças com 15 anos e 11 meses a proporção chegava a 77%. Oito por cento das meninas entre três a quatro anos de idade tinham ângulo poplíteo acima de 40 graus, atingindo 44% aos nove anos e nove meses de idade e diminuía para 34% aos 15 anos e dez meses. A diferença entre os sexos foi estatisticamente significativa para  $p=0,001$ . Na análise dos lados havia diferença entre eles de mais de

15 graus em 4,8%, e de mais de 20 graus em um por cento das crianças, não tendo, entretanto, descrito a significância deste dado.

Forlin & col.<sup>(1)</sup>, em 1994, avaliaram 441 crianças, da raça branca, com idades entre seis e 15 anos, usando a técnica de Bleck. Observaram que no sexo feminino os valores do ângulo poplíteo permaneceram entre dez e 35 graus dos seis aos 15 anos, porém, no sexo masculino os valores aumentaram progressivamente de 20 a 35 graus aos seis anos para 35 a 50 graus aos 13 anos, mantendo-se estável a partir de então. Os valores do ângulo poplíteo foram sempre maiores no sexo masculino, sendo estatisticamente significativo em todas as idades, com exceção dos seis aos 11 anos. Os limites foram de zero a 50 graus no sexo feminino e dez a 55 graus no sexo masculino. Sugeriram então que não há uma relação constante entre a retração da musculatura isquiotibial e dor femoropatelar.

Malheiros & col.<sup>(3)</sup>, em 1995, avaliaram 588 escolares com idades entre sete e 13 anos, usando a técnica de Bleck. Encontraram valores variando de dez a 72 graus, sendo a média geral de 40,77 graus. Concluíram que o ângulo poplíteo aumenta progressivamente com a idade, existindo variação significativa em relação ao sexo. Não encontraram correlação dos valores do ângulo poplíteo em relação ao lado, peso, cor, e dominância. Quanto à altura julgaram necessitar de um estudo mais aprofundado, pois os dados poderiam ter sofrido influência da fase de crescimento rápido das crianças.

Jozwiak & col.<sup>(13)</sup>, em 1997, avaliaram 920 crianças, com idades entre três a 19 anos usando a técnica de Bleck. Encontraram valores limites do ângulo poplíteo para o sexo masculino de 40 graus entre três a cinco anos, 50 graus entre seis e 15 anos e 40 graus entre 16 e 19 anos. Para o sexo feminino os valores limites foram 30 graus entre três e cinco anos, 45 graus entre seis e 14 anos e 30 graus entre 15 e 19 anos. Concluíram haver uma diminuição natural do comprimento dos músculos isquiotibiais um pouco antes do estirão de crescimento da puberdade. Concluíram também que este encurtamento sofre correção espontânea com o aumento da idade.

Kuo & col.<sup>(4)</sup>, em 1997, avaliaram 369 crianças, com idades entre zero e 15 anos, pela técnica de Vernieri. Observaram que o sexo feminino apresentava maior flexibilidade, apresentando em média em ângulo poplíteo cinco a dez graus maiores que o sexo masculino. Concluíram que valores menores que 130 graus indica

contratura anormal dos músculos isquiotibiais. Dos seis aos 16 anos apresentavam médias variando entre 152 a 162 graus, sem grandes variações.

Affonso & col.<sup>(2)</sup>, em 2002, avaliaram 500 pacientes, com idades entre dez a 20 anos, seguindo a técnica de Vernieri, mas fazendo duas medidas, mensurando o ângulo poplíteo com o pé em abandono e com o pé em dorsiflexão passiva máxima. Concluíram que os valores do ângulo poplíteo aumentam progressivamente com a idade durante a adolescência, para o sexo feminino. No sexo masculino, observaram uma diminuição dos valores na faixa etária dos 14 aos 17 anos, sofrendo correção espontânea com a progressão da idade. Obtiveram valores que variaram de 120 graus a 180 graus. Não encontraram diferenças estatisticamente significativas quanto ao lado aferido, nem quanto às diversas faixas etárias quando a medida foi feita com o pé em dorsiflexão. Notaram comprimento maior dos músculos isquiotibiais no sexo feminino.

Nosso objetivo neste estudo foi avaliar as variações do ângulo poplíteo em crianças com idade de seis a 14 anos, assintomáticas, e correlacionar estes dados com idade, sexo, etnia, lado, dominância e frequência de atividade física semanal.

## 2 MÉTODO

Foram examinados 590 escolares, sendo 265 do sexo masculino e 325 do sexo feminino, entre seis e 14 anos de idade, de um colégio de classe média-alta da cidade de Florianópolis. O exame foi realizado entre março e abril de 2003, sendo os alunos encaminhados pelo professor de Educação Física, de acordo com o programa semanal de aulas.

Qualquer problema ortopédico pregresso ou em curso, queixa referente ao joelho, sintomatologia possivelmente associada com encurtamentos dos grupos musculares pesquisados ou cirurgias prévias nos membros inferiores gerava exclusão da amostra.

Foram também excluídos os considerados atletas (entendendo-se como tais aqueles que treinam para fins de competição) e os com encurtamento dos flexores da coxa, maior que dez graus, pesquisado com a manobra de Thomas.

As crianças foram examinadas individualmente, com roupa de ginástica, sem terem realizado atividade física prévia naquele dia, em decúbito dorsal horizontal. Foi realizada a manobra de Thomas, pesquisando a contratura em flexão do quadril, bilateralmente. Quando detectado alteração neste teste a criança era excluída da amostra.

A técnica seguida foi a descrita por Vernieri.

O quadril e o joelho do membro inferior testado foram fletidos a 90 graus, mantendo o membro inferior contralateral em extensão completa sobre a mesa de exame, não sendo permitido a flexão ativa do quadril ou joelho. A seguir o joelho do membro testado foi estendido passivamente, até o ponto no qual se percebia uma resistência média dos músculos ao alongamento. Neste ponto foi feita a medição do ângulo, com um dos braços do goniômetro alinhado com o eixo da coxa e o outro com o eixo da perna, estando centrado ao nível da linha articular.

A qualquer reação ou tensão da criança examinada, o procedimento era reiniciado, evitando a ação do tono muscular reflexo.

As medidas foram feitas primeiramente no lado direito e posteriormente no lado esquerdo.

Usamos para a mensuração em goniômetro de plástico de 360 graus, com duplo braço, de 36 centímetros de comprimento e 4,5 centímetros de largura. A medida foi registrada em intervalos de dois graus.

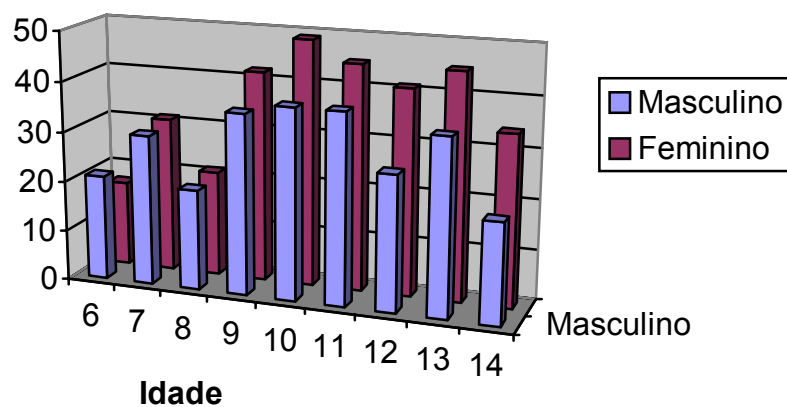
Em seguida as crianças foram submetidas a um questionário (Anexo 1) e tiveram seu peso e altura medidas em balanças existentes no departamento médico da escola. O peso foi registrado em quilogramas através do número inteiro mais próximo ao observado e a altura registrada em metros e centímetros.

Todas as crianças foram examinadas pelo autor, sendo as avaliações feitas no período da manhã e tarde.

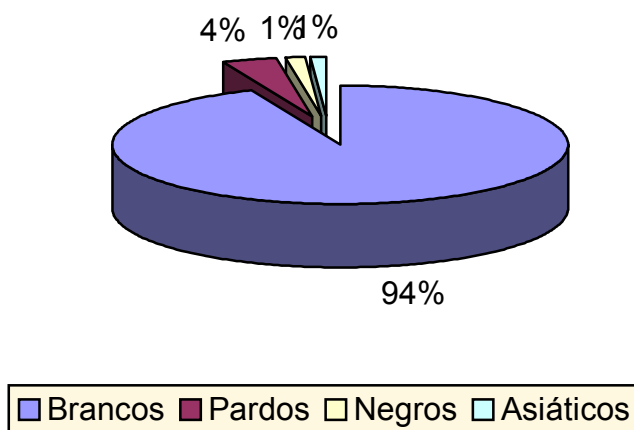
Os dados foram digitados em computador utilizando o programa EpiData versão 2.1b e analisados no pacote estatístico Epi Info versão 6.04d, tendo sido empregado o teste ANOVA para realizar a análise de variância entre a medida do ângulo poplíteo de cada lado com as variáveis cor, idade, sexo, dominância e frequência de atividade física semanal. Foi aplicado o teste de diferença entre médias para comparar os lados direito e esquerdo. Consideramos estatisticamente relevantes resultados com probabilidade de erro menor ou igual a cinco por cento.

### 3 RESULTADOS

**Gráfico 1 - Frequência das crianças por sexo e idade em anos**

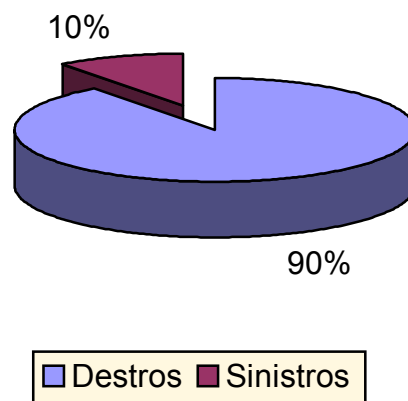


**Gráfico 2 - Distribuição das crianças por etnia**





**Gráfico 3 - Distribuição das crianças por dominância**



**Gráfico 4 - Frequência de atividade física semanal das crianças**

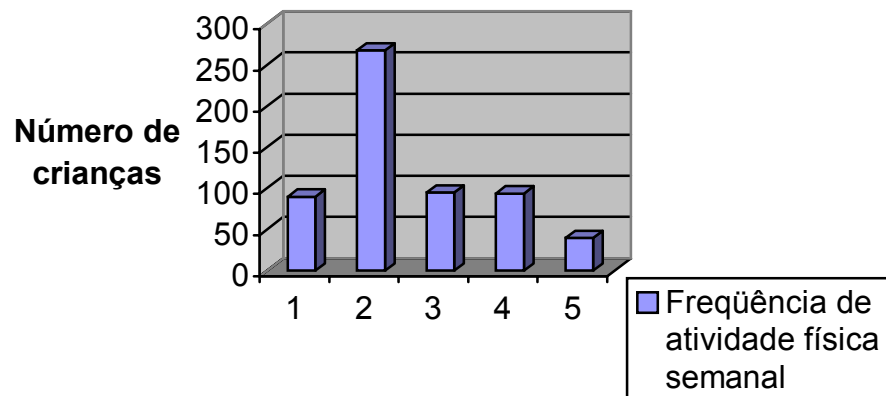


Tabela 1 – Médias do ângulo poplíteo em graus, no sexo masculino, no lado direito, em relação à idade em anos.

Idade	Média direita	Desvio-padrão
6	159,90	10,16
7	153,33	10,94
8	147,70	9,67
9	148,44	13,36
10	145,78	10,63
11	143,36	11,58
12	137,40	9,45
13	139,60	9,41
14	140,10	11,43
p	<b>&lt;0,05</b>	

Tabela 2 – Médias do ângulo poplíteo em graus, no sexo masculino, no lado esquerdo, em relação à idade em anos.

Idade	Média esquerda	Desvio-padrão
6	156,28	11,66
7	149,06	9,89
8	144,70	7,17
9	147,44	9,26
10	143,57	7,58
11	142,68	9,82
12	137,63	6,81
13	139,42	10,21
14	141,60	9,30
p	<b>&lt;0,05</b>	

Tabela 3 – Médias do ângulo poplíteo em graus, no sexo feminino, no lado direito, em relação à idade em anos.

Idade	Média direita	Desvio-padrão
6	159,17	10,60
7	157,29	12,74
8	157,90	11,05
9	155,57	12,00
10	154,85	14,88
11	147,02	11,88
12	147,61	11,45
13	149,24	14,35
14	152,05	11,48
p	<b>&lt;0,05</b>	

Tabela 4 – Médias do ângulo poplíteo em graus, no sexo feminino, no lado esquerdo, em relação à idade em anos.

Idade	Média esquerda	Desvio -padrão
6	158,35	11,98
7	150,19	9,15
8	153,42	11,59
9	150,85	11,14
10	151,14	12,06
11	143,42	11,27
12	147,56	11,19
13	147,15	12,46
14	149,94	10,54
p	<b>&lt;0,05</b>	

Tabela 5 – Médias do ângulo poplíteo em graus, por lado e por número de atividades físicas semanais, no sexo masculino.

Atividade Física	Direito	Esquerdo
1	136,88	137,76
2	147,14	145,06
3	143,42	142,90
4	150,08	147,06
5	148,50	149,37
p	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,05</b>

Tabela 6 – Médias do ângulo poplíteo em graus, por lado e por número de atividades físicas semanais, no sexo feminino.

Atividade Física	Direito	Esquerdo
1	151,78	141,39
2	152,31	139,45
3	152,52	141,20
4	152,98	140,16
5	153,58	142,16
6	161,33	154,00
p	<b>&gt;0,05</b>	<b>&gt;0,05</b>

Tabela 7 – Médias do ângulo poplíteo em graus, por lado, no sexo masculino.

Lado	Masculino	Desvio-padrão
Direito	145,81	12,44
Esquerdo	144,38	10,29
p	<b>&gt;0,05</b>	

Tabela 8 – Médias do ângulo poplíteo em graus, por lado, no sexo feminino.

Lado	Feminino	Desvio-padrão
Direito	152,53	13,16
Esquerdo	149,34	11,73
p	>0,05	

Tabela 9 - Médias do ângulo poplíteo em graus, por lado

Lado	Média	Desvio-padrão
Direito	149,51	13,26
Esquerdo	147,11	11,37
p	>0,05	

Tabela 10 – Médias do ângulo poplíteo em graus, por sexo

Masculino	145,10
Feminino	150,94
p	<b>&lt;0,05</b>

Tabela 11 – Variação do ângulo poplíteo e média em graus

Variação	118 a 180
Média Geral	148,32

Tabela 12 – Médias do ângulo poplíteo em graus, do lado direito e desvio padrão, por etnia

Etnia	Média Direita	Desvio-padrão
Branços	149,49	13,25
Pardos	145,75	12,23
Negros	154,25	11,68
Asiáticos	160,66	15,16
p	>0,05	

Tabela 13 – Médias do ângulo poplíteo em graus, do lado esquerdo e desvio padrão, por etnia

Etnia	Média Esquerda	Desvio-padrão
Branços	147,05	11,43
Pardos	144,41	7,80
Negros	150,50	10,07
Asiáticos	158,66	14,40
p	>0,05	

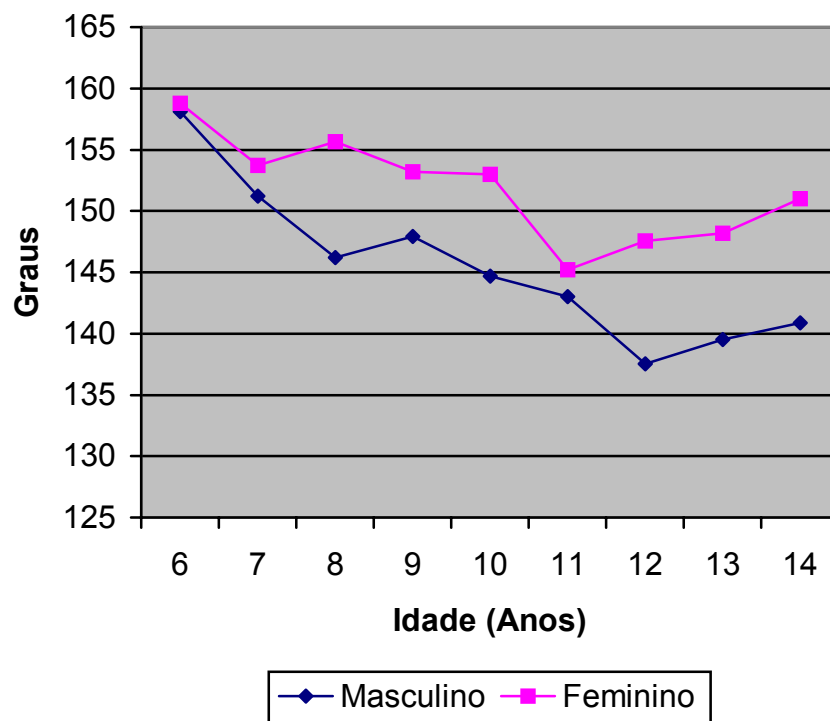
Tabela 14 – Médias do ângulo poplíteo em graus, do lado direito e desvio padrão, por dominância

Dominância	Média Direita	Desvio-padrão
Destro	149,41	13,15
Sinistro	150,45	14,18
p	>0,05	

Tabela 15 – Médias do ângulo poplíteo em graus, do lado esquerdo e desvio padrão, por dominância

Dominância	Média Esquerda	Desvio-padrão
Destro	147,02	11,31
Sinistro	147,93	11,98
p	>0,05	

**Gráfico 5 - Média do ângulo poplíteo em graus, por sexo e idade em anos**



## 4 DISCUSSÃO

Os valores médios do ângulo poplíteo encontrados no presente trabalho foram inferiores aos de Affonso & col.<sup>(2)</sup> e Kuo & col.<sup>(4)</sup>, sendo superiores aos de Malheiros & col.<sup>(3)</sup> e estando muito próximos ao de Forlin & col.<sup>(1)</sup> e Jozwiack & col.<sup>(13)</sup>. Observamos uma grande variabilidade dos valores, não nos permitindo fixar um valor absoluto de normalidade, e sim valores médios para cada sexo e idade.

Há várias formas para avaliação do comprimento da musculatura isquiotibial<sup>(14,15,16,17,18,19,20)</sup> sendo que entre elas a mensuração do ângulo poplíteo é a mais difundida. Entretanto não há na literatura um consenso quanto ao modo de mensuração do ângulo poplíteo<sup>(1,2,3,4,5)</sup>.

Utilizamos a técnica descrita por Vernieri<sup>(8)</sup>, por permitir uma avaliação do ângulo poplíteo, independente do diâmetro abdominal da criança, que influencia na técnica de Amiel-Tison. Outro fator de escolha por essa técnica deve-se a encontrar um valor do ângulo poplíteo diretamente proporcional ao comprimento muscular e inversamente proporcional ao encurtamento dos músculos isquiotibiais, facilitando a interpretação, ao contrário da técnica de Bleck.

Todas as medidas foram realizadas por um único examinador, seguindo uma mesma dinâmica, visando eliminar o erro inter-observador. O goniômetro foi utilizado como instrumento de medida, pois seu erro estimado é considerado mínimo<sup>(21)</sup>.

Foram estudadas as variações do ângulo poplíteo em relação à idade, sexo, lado, etnia, dominância e frequência de atividade física semanal. Apesar de estudarmos indivíduos em desenvolvimento não avaliamos o estágio puberal das crianças, visto que a literatura refere não ocorrer variação significativa do comprimento da musculatura isquiotibial com o estágio puberal<sup>(4, 22)</sup>.

Ao compararmos os valores do ângulo poplíteo com a idade, encontramos no sexo masculino uma queda gradativa dos valores dos seis aos 12 anos. Após os 12 anos inicia então uma curva com tendência a um aumento do ângulo poplíteo. Já no sexo feminino também há uma queda gradativa dos valores, mas esta é interrompida numa idade menor, passando a ter tendência a aumentar a partir dos 11 anos.



Tal variação também foi notada por Jozwiak & col.<sup>(13)</sup> e Affonso & col.<sup>(2)</sup> que relacionaram esta diminuição do ângulo poplíteo com a fase da maturação esquelética. Esta curva também pode ser notada nos trabalhos de Forlin & col.<sup>(1)</sup> e Kuo & col.<sup>(4)</sup>, apesar de não ter sido destacada por estes autores. Estes resultados indicam então um encurtamento proporcional do comprimento dos músculos isquiotibiais, com alongamento espontâneo com o passar da idade, provavelmente correlacionado com o crescimento da criança.

Em nossa amostra encontramos um maior ângulo poplíteo no sexo feminino, sendo este achado estatisticamente significativo. Este maior comprimento dos músculos isquiotibiais no sexo feminino parece ser consenso na literatura<sup>(1,2,3,4,8,13)</sup>.

Reimers & col.<sup>(12)</sup> e Malheiros & col.<sup>(3)</sup> sugeriram que o sexo masculino apresentava maior encurtamento dos músculos isquiotibiais em relação ao sexo feminino devido a maior atividade física, porém não comprovaram esta hipótese. Não foram encontrados na literatura dados correlacionando a prática de atividade física e o ângulo poplíteo. Em nossa amostra ambos os sexos praticavam em média o mesmo número de atividades físicas por semana. Ao relacionarmos o valor do ângulo poplíteo em cada sexo com o número de atividades físicas por semana, encontramos correlação estatisticamente significativa para o sexo masculino, mas não para o sexo feminino. Ao analisarmos os dados encontrados, observamos um maior ângulo poplíteo nas crianças do sexo masculino que praticavam atividades físicas pelo menos duas vezes por semana. Deste modo, observamos que um menor ângulo poplíteo encontrado no sexo masculino, em relação ao feminino, não pode ser creditado a um maior número de atividades físicas semanais.

Visto que nossa amostra era composta basicamente por crianças brancas (93,6%), não achamos relevante a comparação quanto à etnia.

Não encontramos diferenças estatisticamente significativas no ângulo poplíteo com relação à dominância. Malheiros & col.<sup>(3)</sup>, da mesma forma não encontraram diferenças estatisticamente significativas em sua amostra.

Com relação ao lado direito e esquerdo não encontramos diferença estatisticamente significante. Também na literatura não encontramos nenhuma diferença quanto ao lado<sup>(2,3,8)</sup>. Deste modo computamos para as médias os dois lados.

Encontramos variação no ângulo poplíteo, para a faixa etária estudada, em relação à idade e sexo. Em relação à atividade física notamos variação apenas no sexo masculino, quando comparamos uma ou mais atividades físicas semanais. Isto nos faz refletir quanto à possibilidade de novo estudo, acompanhando crianças ao longo do tempo, para melhor correlacionar as mudanças no ângulo poplíteo e atividade física, em diversas modalidades esportivas, correlacionando com desempenho e síndromes dolorosas em diversos segmentos do corpo.

## **5 CONCLUSÕES**

Podemos concluir que:

Há diminuição progressiva dos valores do ângulo poplíteo em ambos os sexos, até os 11 anos no sexo feminino, e até os 12 anos no sexo masculino.

Encontramos maior ângulo poplíteo no sexo feminino.

Existe variação significativa do ângulo poplíteo em relação à atividade física no sexo masculino, o que não ocorre no sexo feminino.

Não há correlação dos valores do ângulo poplíteo com o lado, etnia e dominância.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Forlin E, Andujár AL, Alessi S. Padrões de normalidade do exame físico dos membros inferiores em crianças na idade escolar. *Rev Bras Ortop* 1994;29(8):601-7.
2. Affonso AA, Navarro RD. Avaliação do ângulo poplíteo em joelhos de adolescentes assintomáticos. *Rev Bras Ortop* 2002;37(10):461-6.
3. Malheiros DS, Cunha FM, Lima CLFA. Análise da medida do ângulo poplíteo em crianças de sete a treze anos de idade. *Rev Bras Ortop* 1995;30(9):693-8.
4. Kuo F, Chung W, Bates E, Stephen J. The hamstring index. *J Pediatr Orthop* 1997;17(1):78-88.
5. Elmer EB, Wenger DR, Mubarak SJ, Sutherland DH. Proximal hamstring lengthening in the sitting cerebral palsy patient. *J Pediatr Orthop* 1992;12(3):329-36.
6. Amiel-Tison C. Neurological evaluation of the maturity of newborn infants. *Arch Dis Child* 1968;43:89-93.
7. Bleck EE. Orthopaedic assessment. In: *Orthopaedic management of cerebral palsy*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1979. p.29-33.
8. Vernieri JS. Ângulo poplíteo. *Rev Bras Ortop* 1992;27(5):363-4.
9. Post WR. História e exame físico. In: Fulkerson JP, Buuck DA, Post WR. *Patologia da articulação patelofemoral*. 3 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2000. p.35-64.
10. Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:756-9.
11. Katz K, Rosenthal A, Yosipovitch Z. Normal ranges of popliteal angle in children. *J Pediatr Orthop* 1992;12(2):229-31.
12. Reimers J, Brodersen A, Pedersen B. The incidence of hamstring shortness in Danish children 3-17 year old. *J Pediatr Orthop [Br]* 1993;2:173-5.

13. Jozwiak M, Pietrzak S, Tobjasz F. The epidemiology and clinical manifestations of hamstring muscle and plantar foot flexor shortening. *Dev Med Child Neurol* 1995;39(7):481-3.
14. Damron TA, Breed AL, Cook T. Diminished knee flexion after hamstring surgery in cerebral palsy patients: prevalence and severity. *J Pediatr Orthop* 1993;13(2):188-91.
15. Gajdosik RL, Albert CR, Mitman JJ. Influence of hamstring length on the standing position and flexion range of motion of the pelvic angle, lumbar angle, and thoracic angle. *J Orthop Sport Phys Ther* 1994;20(4):213-9.
16. Fredriksen H, Dagfinrud H, Jacobsen V, Maehlum S. Passive knee extension test to measure hamstring muscle tightness. *Scand J Med Sci Sports* 1997;7(5):279-82.
17. McMulkin ML, Gulliford JJ, Williamson RV, Ferguson RL. Correlation of static to dynamic measures of lower extremity range of motion in cerebral palsy and control populations. *J Pediatr Orthop* 2000;20(3):366-369.
18. Thompson NS, Baker RJ, Cosgrove AP, Saunders JL, Taylor TC. Relevance of the popliteal angle to hamstring length in cerebral palsy crouch gait. *J Pediatr Orthop* 2001;21(3):383-7.
19. Bell KJ, Öunpuu S, DeLuca PA, Romness MJ. Natural progression of gait in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2002;22:677-82.
20. Hosman AJ, Kleuver M, Anderson PG, Limbeek J, Langeloo DD, Veth RP, et al. Scheuermann kyphosis: the importance of tight hamstrings in the surgical correction. *Spine* 2003;28(19):2252-9.
21. Mitchell WS, Millar J, Sturrock RD. Evaluation of goniometry as an objective parameter for measuring joint motion. *Scott Med J* 1975;20:57-9.
22. Feldman D, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Adolescent growth is not associated with changes in flexibility. *Clin J Sport Med* 1999;9:24-9.

## 7 ANEXO

### Anexo 1 – Ficha de avaliação

Data:    /    /

#### FICHA DE AVALIAÇÃO

**Série:**

Nome		
Data Nascimento		
Sexo	<input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Fem.	
Etnia	<input type="checkbox"/> Branco <input type="checkbox"/> Pardo <input type="checkbox"/> Negro <input type="checkbox"/> Asiático	
Dominância	<input type="checkbox"/> Destro <input type="checkbox"/> Canhoto	
Frequência Ativ. Física	<input type="checkbox"/> X / Semana	
Critério de Exclusão		
Ângulo Poplíteo	Direito:	Esquerdo